

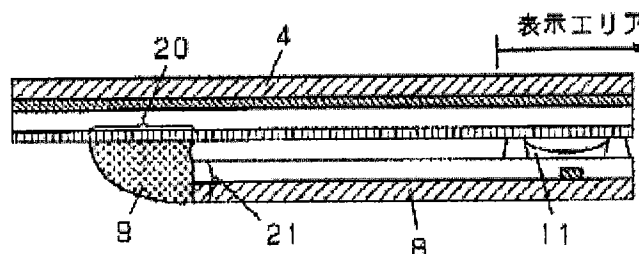
DISPLAY PANEL AND PRODUCING METHOD THEREOF**Publication number:** JP2002072921**Publication date:** 2002-03-12**Inventor:** SASAKI YOSHIKI; TANAKA HIROYOSHI**Applicant:** MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD**Classification:****- international:** *H01J9/26; G09F9/30; H01J11/02; H01J9/26; G09F9/30; H01J11/02; (IPC1-7): G09F9/30; H01J9/26; H01J11/02***- European:****Application number:** JP20000258664 20000829**Priority number(s):** JP20000258664 20000829

Report a data error here

Abstract of JP2002072921

PROBLEM TO BE SOLVED: To solve such a problem that the gas generated in an applying process of sealing member and a baking process deteriorates a phosphor, the thickness of the seal member becomes uneven and the gap between substrates becomes uneven.

SOLUTION: After two sheets of substrates are opposingly disposed, the seal member is disposed so as to be brought into contact with the side surface of at least on one side substrate of two sheets of substrates. Because the seal member is arranged after the two sheets of substrates are opposingly disposed, the gas generated from the seal member in a temporary baking process and the baking process spreads into the gap of the order of only 100 μm and, therefore, the phosphor in a display area is hardly made to be contaminated. In addition, because it is unnecessary that the seal member which is applied thickly beforehand is pressed by springs, etc., and is extended and the gap of the two sheets of substrates are regulated with a height of partition when opposingly disposed, an envelope having a uniform gap regardless of the strength of the spring can be manufactured.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

Family list

1 family member for: **JP2002072921**

Derived from 1 application

[Back to JP2002072921](#)

1 DISPLAY PANEL AND PRODUCING METHOD THEREOF

Inventor: SASAKI YOSHIKI; TANAKA HIROYOSHI **Applicant:** MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

EC: **IPC:** *H01J9/26; G09F9/30; H01J11/02* (+6)

Publication info: **JP2002072921 A** - 2002-03-12

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-72921

(P2002-72921A)

(43)公開日 平成14年3月12日(2002.3.12)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームコード [*] (参考)
G 0 9 F 9/30	3 0 9	G 0 9 F 9/30	3 0 9 5 C 0 1 2
H 0 1 J 9/26		H 0 1 J 9/26	A 5 C 0 4 0
11/02		11/02	D 5 C 0 9 4

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 8 頁)

(21)出願番号 特願2000-258664(P2000-258664)

(22)出願日 平成12年8月29日(2000.8.29)

(71)出願人 000003821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 佐々木 良樹

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72)発明者 田中 博由

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(74)代理人 100097445

弁理士 岩橋 文雄 (外2名)

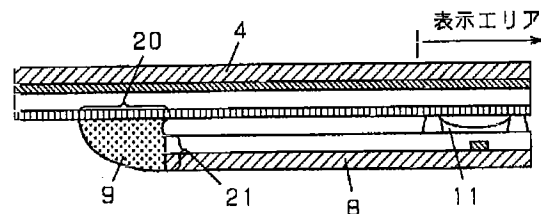
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 表示パネルおよびその製造方法

(57)【要約】

【課題】 封着部材の塗布、焼成工程で発生するガスが蛍光体を劣化させ、封着部材の厚みが不均一となり基板間のギャップが不均一となっていた。

【解決手段】 2枚の基板を対向配置した後、2枚の基板の少なくとも一方の基板の側面に接するように封着部材を配置することを特徴とする。2枚の基板を対向配置した後封着部材を配置するために、仮焼成工程や焼成工程で封着部材から発生するガスは2枚の基板のわずか100 μ m程度のギャップ間を広がることとなり、表示エリア内の蛍光体を汚染しにくくなる。また、あらかじめ厚く塗布した封着部材をバネ等で押えて広げる必要がなく2枚の基板のギャップは対向配置した時の隔壁の高さで規制されるためバネの強さによらず均一なギャップの外囲器を作製出来る。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 2枚の基板の少なくとも一方の基板の側面を覆うように封着部材を形成した表示パネルであって、封着部材と2枚の基板との接合面積において2枚の基板が重なっていない部分の接合面積が重なった部分の内表面の接合面積よりも大きい表示パネル。

【請求項2】 2枚の基板の少なくとも一方の基板の側面の一部を含む周囲を、封着部材を形成した帯状の部材で覆った表示パネル。

【請求項3】 封着部材は低融点ガラスからなることを特徴とする請求項1または2記載の表示パネル。

【請求項4】 封着部材は熱可塑性の樹脂からなることを特徴とする請求項1または2記載の表示パネル。

【請求項5】 2枚の基板を対向配置した後、2枚の基板の少なくとも一方の基板の側面に接するように封着部材を配置することを特徴とする表示パネルの製造方法。

【請求項6】 封着部材はあらかじめ脱バイを済ませて棒状に成形した低融点ガラスであることを特徴とする請求項5記載の表示パネルの製造方法。

【請求項7】 2枚の基板を封着部材の溶融温度まで加熱した状態で溶融した封着部材を配置することを特徴とする請求項5記載の表示パネルの製造方法。

【請求項8】 2枚の基板を対向配置した後、2枚の基板の少なくとも一方の基板の側面に接するように封着部材を配置し、前記封着部材をレーザーを用いて溶融することを特徴とする表示パネルの製造方法。

【請求項9】 2枚の基板を対向配置した後、2枚の基板の少なくとも一方の基板の側面に接するように封着部材を配置し、前記封着部材をランプを用いて溶融することを特徴とする表示パネルの製造方法。

【請求項10】 2枚の基板を対向配置した後、2枚の基板を封着部材の溶融温度まで加熱し、2枚の基板の少なくとも一方の基板の側面に接するようにホットメルト法にて封着部材を配置することを特徴とする表示パネルの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、表示パネルおよびその製造方法に関し特にその封着部材の形成方法に特徴を有するものである。

【0002】

【従来の技術】従来から、表示パネルとしてガス放電パネルがあり、図9で示すようなAC型のプラズマディスプレイパネル（以下、PDPという）が知られている。

【0003】このPDPは、内表面上に複数本の表示電極1、誘電体層2及び保護層3が形成されたガラス製の上部パネル基板4と、表示電極1とは直交する向きに沿って配置された複数本のデータ電極5及び誘電体層6が内表面上に形成され、かつ、誘電体層6上の所定位置毎には発光領域を区画する低融点ガラス製の隔壁7が並列

形成されたガラス製の下部パネル基板8とを対向配置したうえで、外周端縁において低融点ガラスからなる封着部材9を挟んだ状態で封着し、主に上部パネル基板4と下部パネル基板8の周端部の内表面が封着された構成の外囲器10を備えている。

【0004】そして、隔壁7によって区画された各発光領域毎の誘電体層6上にはカラー表示を実現するための蛍光体11が塗布されており、外囲器10内にはネオン及びキセノンを混合してなる放電ガスが約500 Torr (66.5 kPa)の圧力で封入されている。

【0005】また、PDPの製造方法は次のようである。まず、上部パネル基板4の上に所定のパターンで銀等の表示電極1を形成する。次に表示電極1を形成した上部パネル基板4の上に所定のパターンの誘電体層2を印刷等で形成する。つづいてその上に酸化マグネシウム等の保護層3を蒸着等の方法で形成する。一方、下部パネル基板8の上に所定のパターンで銀等のデータ電極5を形成する。次にデータ電極5を形成した下部パネル基板8の上に所定のパターンの誘電体層6を印刷等で形成する。次にその上に所定のパターンの隔壁7を印刷あるいはサンドブラストの工法を用いて形成する。次に隔壁7の間に赤、緑、青の3色の蛍光体11を所定のパターンで印刷等の工法を用いて形成する。続いて、下部パネル基板8の周辺で上部パネル基板4と重なる部位の周辺に低融点ガラスを主に樹脂や溶剤を混ぜてペースト状にした封着部材9をディスペンサ等の手段で隔壁7の高さよりも厚く形成する。次に形成した封着部材9を電気炉等で仮焼成し、封着部材9に含有される樹脂成分や溶剤成分を除去する。次に上部パネル基板4と下部パネル基板8を対向配置してクリップ等で仮固定し、排気管13を封着部材9と同等の材料で仮固定し電気炉等で焼成する。焼成工程におけるピーク温度付近で封着部材9は、溶融した状態でクリップ等の押圧力により押し広げられ、上部パネル基板4と下部パネル基板8の内表面を封着しながら隔壁7の高さで規制される厚さになり、冷却とともに固着する。こうして、外囲器10を完成させる。

【0006】一般的に放電ガスを封入する前には外囲器10の内部を真空にした後、放電ガスを封入する。このようにガラス等の平板を用いて表示デバイスの外囲器を作成し、外囲器内を真空にする工程はたとえばFED（フィールドエミッションディスプレイ）等でも必要である。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来の技術では以下のような課題があった。

【0008】まず下部パネル基板8の周囲に封着部材9を形成して仮焼成工程で樹脂成分を除去する際（これを脱バイ処理とも称す）、下部パネル基板8上に形成された蛍光体11は仮焼成工程中に炉内の雰囲気にとらされ

ることになる。蛍光体11は仮焼成工程中に発生する例えばCOやCO₂あるいはその他炭素を含有するガスにさらされて、これらのうち一部のガス分子が蛍光体11に付着する。その結果、パネルを完成させて点灯するときに輝度が劣化したり、色度が劣化したりする。

【0009】また封着工程においても、封着部材9からは仮焼成工程で多少残留した樹脂成分が燃焼によりガス化して、そのガスで表示エリアの蛍光体11を汚染することになる。

【0010】さらに、図10(a)に示すように封着部材9は下部パネル基板8上に隔壁7の高さよりは厚く形成してあり、理想的には焼成時にクリップ14等の押圧手段で押し広げて、外囲器となった状態では図10(b)に示すように隔壁7の高さに相当する厚さになる。しかしながらクリップの押圧力不足やばらつきによって、十分に封着部材9を押し広げることができない場合、図11に示すようにその厚さは隔壁7の高さより厚くなり、すなわち上部パネル基板4と下部パネル基板8のギャップが広くなり隔壁7で隣接する画素を分離することが出来なくなる。その結果パネルを点灯する際、本来点灯すべきでない画素まで放電が広がり欠陥となったり、気圧の低い地域において、ノイズが発生しやすくなるなどの不良につながる。

【0011】本発明はこれら課題を解決するためになされたものであり、封着部材9から発生するガスにより蛍光体11が汚染されることを防止し、また容易かつ均一に封着部材9の厚みが隔壁7の高さになるような良好な封着状態を実現する表示パネル及びその製造方法を得ることを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明に係る請求項1の表示パネルは、2枚の基板の少なくとも一方の基板の側面を覆うように封着部材を形成した表示パネルであって、封着部材と2枚の基板との接合面積において2枚の基板が重なっていない部分の接合面積が重なった部分の内表面の接合面積よりも大きいことを特徴とする。これにより封着は主に一方の基板の側面ともう一方の基板の内前記基板と重なる部分より外側で行われるために、表示エリアより離れた部分に封着部材が形成されることがとなり、封着部材から発生するガスが表示エリアに届きにくくなる。

【0013】本発明に係る請求項2の表示パネルは、2枚の基板の少なくとも一方の基板の側面の一部を含む周囲を、封着部材を形成した帯状の部材で覆ったことを特徴とする。これにより、2枚の基板の少なくとも1枚の基板の側面での封着が容易に確実に行うことが出来る。

【0014】本発明に係る請求項5の表示パネルの製造方法は、2枚の基板を対向配置した後、2枚の基板の少なくとも一方の基板の側面に接するように封着部材を配置することを特徴とする。2枚の基板を対向配置した後

封着部材を配置するために、仮焼成工程や焼成工程で封着部材から発生するガスは2枚の基板のわずか100μm程度のギャップ間を広がることとなり、表示エリア内の蛍光体を汚染しにくくなる。また、あらかじめ厚く塗布した封着部材をバネ等で押えて広げる必要がなく2枚の基板のギャップは対向配置した時の隔壁の高さで規制されるためバネの強さによらず均一なギャップの外囲器を作製出来る。

【0015】本発明に係る請求項8の表示パネルの製造方法は、2枚の基板を対向配置した後、2枚の基板の少なくとも一方の基板の側面に接するように封着部材を配置し、前記封着部材をレーザーを用いて溶融することの特徴とする。これにより2枚の基板を対向配置した後の封着を容易にしかも短時間に実施できる。

【0016】本発明に係る請求項9の表示パネルの製造方法は、2枚の基板を対向配置した後、2枚の基板の少なくとも一方の基板の側面に接するように封着部材を配置し、前記封着部材をランプを用いて溶融することの特徴とする。これにより2枚の基板を対向配置した後の封着を容易にしかも短時間に実施できる。

【0017】本発明に係る請求項10の表示パネルの製造方法は、2枚の基板を対向配置した後、2枚の基板を封着部材の溶融温度まで加熱し、2枚の基板の少なくとも一方の基板の側面に接するようにホットメルト法にて封着部材を配置することの特徴とする。これにより2枚の基板を対向配置した後の封着を容易にしかも短時間に実施できる。

【0018】尚、特開2000-156170に封止領域を薄くしても放電空間の気密性を保つために2枚の基板の外周から第三の基板を用いて密閉する技術が公開されているが、封着部材から発生するガスについてや、封着部材を焼成過程において押し広げる際の厚さばらつきについて何ら言及されておらず、本発明の意図する課題およびその解決手段にはなんら関係のないものである。

【0019】

【発明の実施の形態】以下、図面を用いて本発明の実施の形態を説明する。ここでは特にPDPを用いて説明するが、2枚の基板を周辺で封着する他の表示パネルで特にパネル内部を真空にする過程を有するものやパネル内に大気圧(760 Torr (101.08 kPa))を越えるガスを封入する場合には有効となる。

【0020】(実施の形態1) 図1は本実施の形態に係るPDPの封着部材を簡略化して示す断面図、図2は比較のために従来の封着部材を簡略化して示す断面図である。図3は本実施の形態に係るPDPの封着部材の変形例を簡略化して示す断面図である。

【0021】図1において低融点ガラスからなる封着部材9を約3mmの厚さの上部パネル基板4および同じく約3mmの厚さの下部パネル基板8のそれぞれ両パネル基板の重なる部分より外側に形成する。このとき封着部

材9と上部パネル基板4との接合部20と、封着部材9と下部パネル基板との接合部21によって2枚の基板は気密性を確保するとともにパネルとして接合強度も確保される。図2に示す従来の例に比べて封着部材9の位置は明らかに表示エリアから遠く、封着部材9から塗布、仮焼成あるいは焼成の再発生するガスは表示エリアに届きにくくなり、蛍光体11を劣化させないパネルとなる。また、図1に示す下部パネル基板8と封着部材9の接合部21の幅は約3mmとなり、従来約5mm程度の接合幅に比べて狭く、封着部材9を溶融して2枚の基板のギャップを制御する際に比較的小さな力で制御でき均一性を確保することが容易となる。

【0022】ここで、封着部材9として低融点ガラスを示したが、熱可塑性の接着剤を用いることも出来る。接着剤を使用する場合、一般に炭素を含んだガスを放出しやすいため、図1に記載したパネルの封止構造は、パネルの特性劣化防止に一層有効となる。

【0023】図3において15はあらかじめ封着部材9を形成した基材であり封着部材9の溶融温度においても変質しないことが望ましい。例えば、セラミックスの繊維を編んで帯状にしたものや、ガラスと熱膨張係数が比較的近いニッケル銅等の金属箔を用いることが出来る。基材15にペースト状の封着部材9を塗布してそのまま両基板に貼付しても良いし、グリーンシート状にした封着部材9を基材15に貼付してからさらに2枚の基板に貼付しても良い。下部パネル基板8との接合は、下部パネル基板8の側面のみでも良いが、接合強度を十分に確保するためには下部パネル基板8の裏面の一部を接合しても何ら問題はない。

【0024】(実施の形態2)次に本実施の形態に係るPDPの製造方法を図4を用いて説明する。

【0025】まず図4(a)に示すようにすでに表面上に表示電極1、誘電体層2、保護層3を形成した約3mmの厚さの上部パネル基板4とデータ電極5、誘電体層6、隔壁7、蛍光体11を形成した同じく約3mmの厚さの下部パネル基板8を内表面同士対向配置し、下部パネル基板8上に形成してある約100 μ mの隔壁7の高さで両基板のギャップを規制する。

【0026】次に図4(b)に示すように上部パネル基板4と下部パネル基板8との重なった部分の周囲において、少なくともどちらかの基板の側面に接するようにペースト状の封着部材9を塗布する。ここでペースト状の封着部材9は、粉状の低融点ガラス100gにビークルC(東京応化工業製)の40cPの粘度のものを20m1混合したものをよく混ぜて使用する。

【0027】次に図4(c)に示すように塗布し終わった封着部材を100℃の乾燥機で約10分乾燥する。ここでさらに350℃まで温度を上げて仮焼成を行い、ビークルCに含まれていた樹脂成分を除去してもよいが、この製造方法では封着部材9から発生するガスは封着時

にパネルの内部に入りにくいいため、仮焼成工程をなくしてもかまわない。しかしながら、出来るだけ樹脂成分が封着部材9内に残留しないようにするために次の焼成工程の昇温途中に、樹脂成分が除去される350℃の温度で20分程度キープすることが望ましい。

【0028】最後に図4(d)に示すように封着部材9を450℃まで昇温し、その温度で約10分キープした後、降温し外囲器10を完成させる。

【0029】ここで図4(c)に示したように、ペースト状の封着部材9をデイスペンサ22等で塗布する代わりに、図5に示すようにあらかじめ棒状に成形し、仮焼成も済ませたプリフォーム封着部材23を使用することも可能である。プリフォーム封着部材23を4辺に配置した後図4(d)に示した焼成工程を経ることによって外囲器10を完成できる。

【0030】(実施の形態3)次に本実施例の形態に係る別のPDPの製造方法を図6～図8を用いて説明する。ここでは実施の形態2において図4を用いて示したPDPの製造方法のうち(c)から(d)に至る封着部材9の焼成工程に特徴を持つものであり、その部分のみを詳しく説明する。

【0031】本実施の形態においては従来の熱風循環による焼成に代えて、光線を用いるものである。

【0032】図6に置いて24はレーザー照射装置である。レーザー照射装置24にて、2枚の基板の周辺に形成した封着部材9を照射し、溶融することによって、封着を実施するものである。ここでレーザーは、YAGレーザー、炭酸ガスレーザー、半導体レーザー等が使用できる。

【0033】また図7において25はハロゲンランプである。ハロゲンランプ25にて、2枚の基板の周辺に形成した封着部材9を照射し、溶融することによって、封着を実施するものである。ここでは封着部材9のみにハロゲンランプ25で熱線を照射しているが、上部パネル基板4、あるいは下部パネル基板8における封着部材9を形成した周辺部と中央部での温度差により両基板が割れる可能性もあるため複数のハロゲンランプで基板全体を加熱するように装置を設計することが好ましい。

【0034】さらに図8において26はホットメルト装置である。ホットメルトとは、接合等に用いる部材をデイスペンサのような装置の中で溶融温度以上に過熱し、押し出し機構を用いて溶融状態の部材を直接接合すべき部材に塗布し、冷却とともに固着させるものである。ここでホットメルト装置26内に封着部材9の原材料である低融点ガラスあるいは熱可塑性接着剤を充填し、それぞれの部材の溶融温度まで加熱しながら基板の所定の位置に封着部材9を塗布する。このとき2枚の基板は封着部材9の溶融温度まで加熱してあることが望ましい。

【0035】

【発明の効果】以上説明したように、本発明に係る表示

パネルは、2枚の基板の少なくとも一方の基板の側面を覆うように封着部材を形成した表示パネルであって、封着部材と2枚の基板との接合面積において2枚の基板が重なっていない部分の接合面積が重なった部分の内表面の接合面積よりも大きいことにより、封着は主に一方の基板の側面ともう一方の基板の内前記基板と重なる部分より外側で行われるために、表示エリアより離れた部分に封着部材が形成されることとなり、封着部材から発生するガスが表示エリアに届きにくくなる。

【0036】また本発明に係る表示パネルは、2枚の基板の少なくとも一方の基板の側面の一部を含む周囲を、封着部材を形成した帯状の部材で覆ったことにより、2枚の基板の少なくとも1枚の基板の側面での封着が容易に確実に行うことが出来る。

【0037】また本発明に係る表示パネルの製造方法は、2枚の基板を対向配置した後、2枚の基板の少なくとも一方の基板の側面に接するように封着部材を配置することにより、仮焼成工程や焼成工程で封着部材から発生するガスは2枚の基板のわずか100 μ m程度のギャップ間を広がることとなり、表示エリア内の蛍光体を汚染しにくくなる。さらにあらかじめ厚く塗布した封着部材をバネ等で押えて広げることがなく2枚の基板のギャップは対向配置した時の隔壁の高さで規制されるためバネの強さによらず均一なギャップの外囲器を作製出来る。

【0038】さらに本発明に係る表示パネルの製造方法は、2枚の基板を対向配置した後、2枚の基板の少なくとも一方の基板の側面に接するように封着部材を配置し、前記封着部材をレーザーやハロゲンランプを用いて溶融することにより2枚の基板を対向配置した後の封着を容易にしかも短時間に実施できる。

【0039】以上のように封着部材から発生するガスにより蛍光体が汚染されることを防止し、また容易かつ均一に封着部材の厚みが隔壁の高さになるような良好な封着状態を実現する表示パネル及びその製造方法を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本実施の形態に係るPDPの封着部材を簡略化して示す断面図

【図2】従来のPDPの封着部材を簡略化して示す断面図

【図3】本実施の形態に係るPDPの別の封着部材を簡略化して示す断面図

【図4】本実施の形態に係るPDPの封着工程を簡略化して示す概略図

【図5】本実施の形態に係るPDPの別の封着工程を簡略化して示す概略図

【図6】本実施の形態に係るPDPの別の封着方法を簡略化して示す断面図

【図7】本実施の形態に係るPDPの別の封着方法を簡略化して示す断面図

【図8】本実施の形態に係るPDPの別の封着方法を簡略化して示す断面図

【図9】従来の形態に係るPDPの断面図

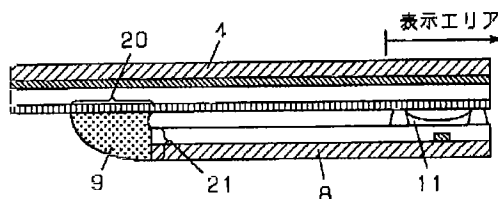
【図10】従来の形態に係るPDPの封着工程の一部を示す断面図

【図11】従来の形態に係るPDPの封着工程による不良品を示す断面図

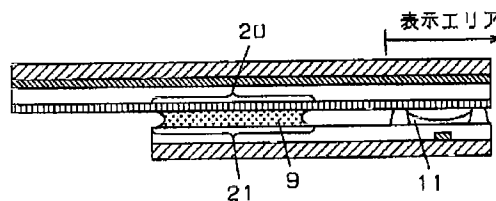
【符号の説明】

- 4 上部パネル基板
- 7 隔壁
- 8 下部パネル基板（一方側のパネル基板）
- 9 封着部材
- 10 外囲器
- 14 クリップ
- 15 基材
- 22 ディスペンサ
- 23 プリフォーム封着部材
- 24 レーザー照射装置
- 25 ハロゲンランプ
- 26 ホットメルト装置

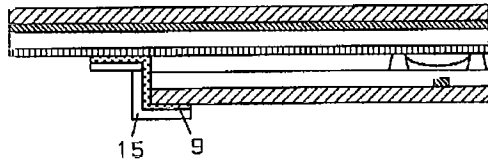
【図1】



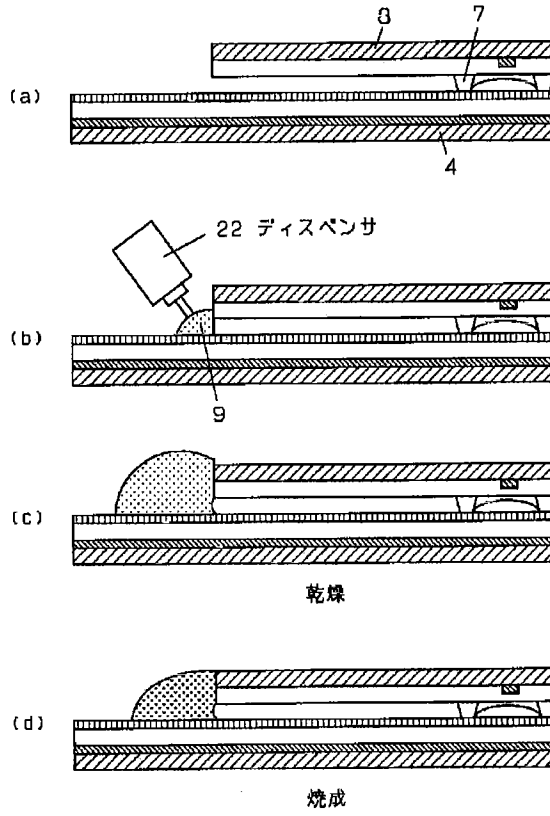
【図2】



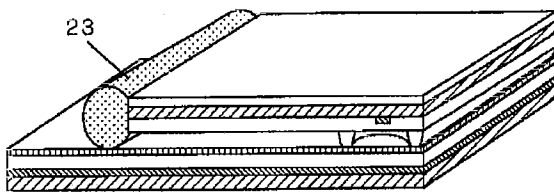
【図3】



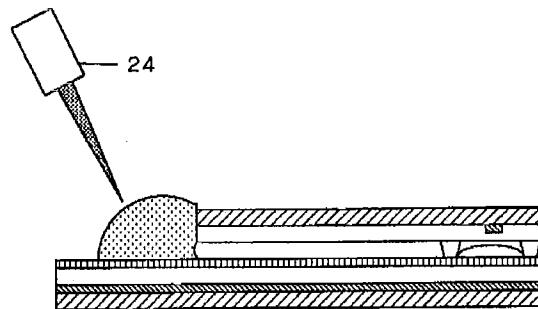
【図4】



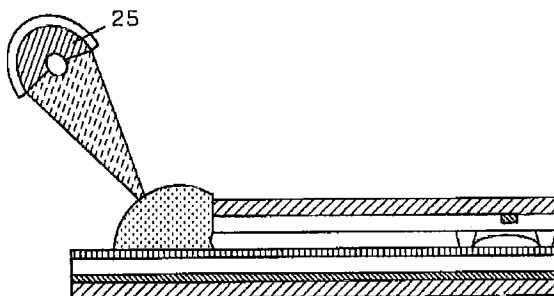
【図5】



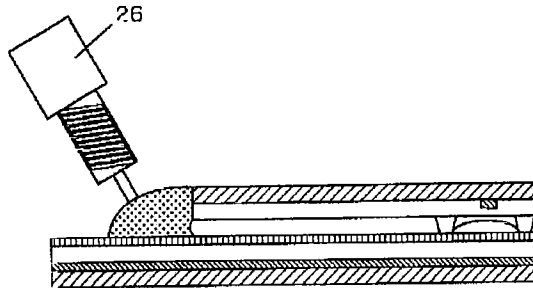
【図6】



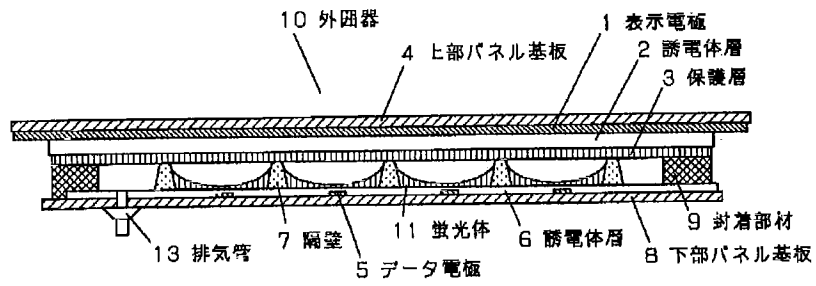
【図7】



【図8】

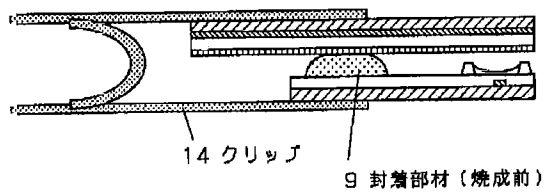


【図9】

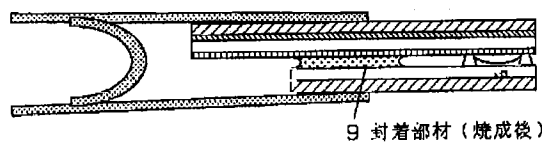


【図10】

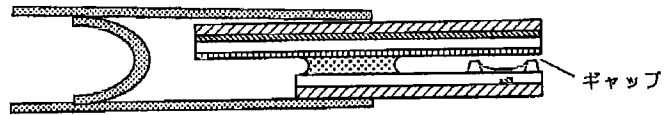
(a)



(b)



【図11】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5C012 AA09 BC03
5C040 FA01 HA01 MA23 MA30
5C094 AA03 AA42 AA43 AA48 BA31
CA19 DA07 DA12 EB02 EC04
FA01 FA02 FB01 FB02 FB15
GB01

[0032] Firstly, in Fig. 6, 24 is a laser irradiation device. Using the laser irradiation device 24, sealing is achieved by irradiating and melting the sealing member 9 formed at the perimeter of the two substrates. In this case, the laser may be YAG laser, carbon dioxide gas laser, semiconductor laser or the like.

[0033] Secondly, in Fig. 7, 25 is a halogen lamp irradiation device. Using the halogen lamp irradiation device 25, sealing is achieved by irradiating and melting the sealing member 9 formed at the perimeter of the two substrates. In this case, only the sealing member 9 is irradiated with heat rays by the halogen lamp irradiation device 25. This may cause the upper panel substrate 4 or lower panel substrate 8 to be broken due to the difference in temperature between the perimeter, at which the sealing member 9 is formed, and the central part. In order to avoid this, the device 25 is preferably designed so as to heat the whole of the substrates with more than one halogen lamp.

[0034] Finally, in Fig. 8, 26 is a hot-melt coating device. In hot-melt coating, a sealing member is heated to a higher temperature than the melting point in a device such as dispenser, directly applied, in its melted state, onto members to be sealed using an extrusion mechanism, and hardened to adhere by cooling. In this case, the hot-melt coating device 26 is filled with low-melting glass or thermoplastic adhesive as a material of the sealing member 9 which is applied onto an predetermined area on the substrate while being heated to each

material's melting point. At this point, the two substrates are desirably heated to the melting point of the sealing member 9.